

Fachauschuß Kernphysik und Kosmische Strahlung

MITTWOCH, DER 19. APRIL 1961

Vormittag

Einzelvorträge

E. BODENSTEDT, H. J. KÖRNER, G. STRUBE, C. GÜNTHER, J. RADELOFF und E. GERDAU (II. Institut für Experimentalphysik, Physikalisches Staatsinstitut Freie und Hansestadt Hamburg): *Die gyromagnetischen Verhältnisse der $2+$ Rotationsniveaus von ^{186}Os und ^{180}Hf .*

Die g_R -Faktoren des 137 keV-Niveaus von ^{186}Os und des 93 keV-Niveaus von ^{180}Hf wurden experimentell bestimmt. Es wurde die Methode der Störung einer Gamma-Gamma-Winkelkorrelation durch ein äußeres Magnetfeld angewandt. Im ersten Fall sind die systematischen Fehler besonders klein, da praktisch keine Störungen durch inneratomare Felder auftreten. Im zweiten Fall liegen Störungen vor. Das Problem magnetischer Entkopplung von inneratomaren Störfeldern wurde diskutiert.

E. BODENSTEDT (II. Institut für Experimentalphysik, Physikalisches Staatsinstitut Freie und Hansestadt Hamburg): *Theoretische Diskussion der g_R -Faktoren der gg -Kerne und Vergleich mit allen bisher bekannten Meßresultaten.*

Die g_R -Faktoren der gg -Kerne können von Z/A abweichen. Abweichungen bedeuten, daß die Protonen und die Neutronen verschieden stark zum Trägheitsmoment der Kerne beitragen. Es wurde eine Zusammenstellung aller bisher bekannten Meßresultate für g_R -Werte von gg -Kernen gegeben und mit den von *S. G. Nilsson* unter Verwendung der „Paarungs-Korrelationen“ vorausgerechneten Werten verglichen.

H. KREHBIEL und U. MEYER-BERKHOUT (I. Physikalisches Institut der Univ. Heidelberg): *Erzeugung von 17 neuen Isomeren im Lebensdauerbereich zwischen $5 \cdot 10^{-6}$ und $5 \cdot 10^{-1}$ Sekunden durch Kernphotoreaktionen.* (Vorgetr. von H. Krehbiel)

Im Rahmen einer systematischen Suche nach bisher unbekannten isomeren Kernzuständen wurden insgesamt 28 Elemente mit dem kollimierten Bremsstrahl des Heidelberger 35 MeV-Betatrons bestrahlt. Die dabei durch Kernphotoreaktionen entstehenden Aktivitäten wurden mit einem NaJ-Szintillations-Spektrometer, welches während des Betatronsstrahlimpulses gesperrt war und zwischen den Strahlimpulsen während beliebig vorwählbarer Zeitintervalle geöffnet werden konnte, gemessen. Das Interesse konzentrierte sich bisher vorwiegend auf die Elemente der Seltenen Erden, die mit Ausnahme des Pm sämtlich bestrahlt wurden. Darüber hinaus wurden die Elemente Sc, Co, Ga, Ge, Sr, Ru, Cd, Te, Hf, Re, Os, Ir, Pt, Hg untersucht. Bei den Bestrahlungen, die bei einer Endenergie des Bremspektrums von etwa 23,5 MeV vorgenommen wurden, konnten bisher mindestens 17, nach Kenntnis der Autoren in der Literatur bisher nicht erwähnte, isomere

Zustände nachgewiesen werden, die durch eine Kernphotoreaktion in den Elementen Sc, Co, Ge, Ru, Cd, Ce, Gd, Tb, Dy, Ho, Tm, Yb, Hf, Re, Os und Hg entstehen. Die überwiegende Anzahl der gefundenen Isomere hat Halbwertszeiten im Bereich zwischen 5 und 200 μ s. Neben einer Beschreibung der Meßmethode wurden die vorläufigen Ergebnisse der Energie- und Halbwertszeitmessungen diskutiert.

H. BREUER und **W. POHLIT** (MPI für Biophysik, Frankfurt): *Die Untersuchung der Reaktion $^{16}\text{O}(\gamma, 2n)^{14}\text{O}$ bis 32,5 MeV.* (Voretr. von H. Breuer)

Mit dem Bremsspektrum eines Betatrons wurde die Aktivierungskurve für den Prozeß $^{16}\text{O}(\gamma, 2n)^{14}\text{O}$ im Bereich von 28,9 MeV bis 32,5 MeV gemessen. Dabei wird ausgenutzt, daß bei dieser Reaktion der ^{14}N -Kern aus einem angeregten Zustand durch Emission eines 2,3 MeV-Quanten in den Grundzustand übergeht. Diese γ -Quanten wurden mit einem NaJ-Spektrometer gemessen als Funktion der Maximalenergie des Bremsspektrums.

Die Intensität des Bremsspektrums des Betatrons wurde mit einer Standard-Ionisationskammer absolut gemessen und die Empfindlichkeit des NaJ-Spektrometers mit einer Standardlösung kalibriert. Dadurch kann der integrierte Wirkungsquerschnitt für diese Reaktion angegeben werden. Der Schwellenwert dieses Prozesses kann zur Energieeichung von Betatrons benutzt werden.

W. C. BARBER (High-Energy Physics Laboratory (H. E. P. L.) Stanford University, Stanford, Cal.) und **G. FRICKE** (Institut für Technische Kernphysik der TH Darmstadt): *Inelastische Streuung von 38 MeV Elektronen am ^{10}B .*

(Das Experiment wurde im H. E. P. L. der Universität Stanford ausgeführt. (Voretr. von G. Fricke)

Die Energieverteilung der mit einer Anfangsenergie von 38 MeV an einem ^{10}B Target gestreuten Elektronen wurde im Energiebereich von 15 MeV bis 38 MeV untersucht. Die sich bei ca. 30,5 MeV zeigende Resonanz, die von der Anregung eines ^{10}B Niveaus von 7,5 MeV herrührt, wurde unter Streuwinkeln von 132° und 160° genauer untersucht, um eine Aussage über die Multipolordnung dieses Überganges zu gewinnen.

G. HARIGEL, **M. SCHEER** (Phys. Inst. d. Univ. Würzburg) und **K. SCHULTZE** (MPI f. Phys. u. Astrophys., München): *Messungen zur Reichweite von relativistischen Elektronen (7 bis 20 MeV).* (Voretr. von K. Schultze)

Mit Hilfe einer 10 cm-Blasen-kammer wurden die Spuren von Elektronen in Propan (7 MeV) und Frigen (20 MeV) photographiert. Durch räumliche Auswertung der Aufnahmen wurde die Bahnlänge der Elektronen vom Eintritt in die Blasen-kammer bis zur völligen Abbremsung (wahre Reichweite) bestimmt. Gleichzeitig wurde die maximale Eindringtiefe einer jeden Spur (projizierte Reichweite) gemessen. Die Häufigkeitsverteilung der Bahnlängen wurde diskutiert und mit einer Theorie von O. Blunck [Z. Phys. 131, 354 (1952)] verglichen, die außer dem Energieverlust durch Ionisation auch den Energieverlust durch Erzeugung von Röntgenbremsstrahlung berücksichtigt.

A. AHMADZADEH und **N. N. BISWAS** (Lawrence Radiation Laboratory, U. C., Berkeley): *Untersuchung der Blasendichte in Propan- und Wasserstoff-Blasen-kammern.* (Voretr. von N. N. Biswas, Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik, München)

Im Rahmen von Untersuchungen über die Ionisation geladener Teilchen in einer Propan- und einer Wasserstoff-Blasen-kammer, sind die Lückenzahlen der Spuren gemessen worden. Als experimentelle Verteilung der

Lückenlänge ergab sich $N(l) = N(0) \cdot \exp(-gl)$, wobei g die wirkliche Blasendichte ist. g ist eine Funktion von β^n , wobei $n = 1,71 \pm 0,11$ für Propan und $n = 1,86 \pm 0,37$ für Wasserstoff ist.

Die Lückendichte $G(\varepsilon)$ mit Lücken länger als ε folgt annähernd der Relation $G(\varepsilon) = g \exp[-g(a + \varepsilon)]$. $G(\varepsilon)$ hat einen maximalen Wert, und aus der Lage dieses Maximums läßt sich die kleinste auflösbare Lückenlänge (die gleich dem mittleren Durchmesser der einzelnen Blasen ist) bestimmen.

Auf Grund dieser Messungen wurde der Mechanismus des Energieverlustes oder der Entstehung von δ -Strahlen für den Prozeß der Blasenkeimbildung diskutiert. Unsere Beobachtung, daß die Blasendichte g annähernd proportional dem Energieverlust dE/dx ist, läßt sich nicht ohne Schwierigkeiten erklären.

K. THOMMEN (Institut für Strahlen- und Kernphysik der Universität Bonn): *Über die Erhöhung der Röntgenverfärbbarkeit von KCl-Kristallen durch Vorbestrahlung mit ionisierenden Strahlen.*

Durch ionisierende Strahlen verfärbte KCl-Kristalle können durch Tempern bei 200 °C wieder ausgebleicht werden, jedoch zeigen die Kristalle danach eine erhöhte Verfärbbarkeit durch Röntgenstrahlen. Es wurde die Erzeugung von F-, M- und V-Zentren durch Röntgenstrahlen nach Vorbestrahlung mit Deuteronen und mit Röntgenstrahlen untersucht. Die Ergebnisse weisen darauf hin, daß zum mindesten ein Teil der bei der Vorbestrahlung erzeugten Leerstellen sich beim Tempern zu Clustern vereinigt, die ihrerseits erst bei etwa 300 °C ausheilen.

M. BREGULLA, D. WILLING, P. KLEINHEINZ und H.-D. WENDT (Institut für Experimentalphysik, Hamburg): *Untersuchungen an Lichtleitern.* (Vorgetr. von M. Bregulla)

Eine Reihe von Lichtleitern zur Ankopplung von Szintillationskristallen an Photomultipliern wurde mit Hilfe einer gamma-spektrometrischen und einer photographischen Methode untersucht. Besondere Beachtung schenken wir dabei Begrenzungsflächen, die möglichst alle vom Kristall ausgehenden Strahlen durch Totalreflektion weiterleiten. Es ergaben sich zahlreiche Gesichtspunkte für die Konstruktion von Lichtleitern mit besonders hoher Transmission. Ein Lichtleiter dieses Typs wurde behandelt und den in der Literatur beschriebenen gegenübergestellt.

D. MONTI, G. QUARENI, A. QUARENI-VIGNUDELLI (Istituto di Fisica dell'Università, Bologna) und **W. PÜSCHEL, J. TIETGE** (Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik, München): *Bestimmung der mittleren Lebensdauer des π^0 -Mesons.* (Vorgetr. von J. Tietge)

In einem Paket photograph. Kernemulsionen (Ilford K 5), das im K^+ -Strahl am Bevatron in Berkeley/Calif. exponiert worden war, wurden 50 Ereignisse $K^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^0$ mit anschließendem Dalitz-Zerfall des π^0 -Mesons ($\pi^0 \rightarrow \gamma + e^+ + e^-$) gefunden. Die Flugstrecken der monoenergetischen π^0 -Mesonen in diesen Ereignissen wurden gemessen, um daraus nach der Methode der größten Wahrscheinlichkeit einen Wert für die mittlere Lebensdauer des π^0 -Mesons zu erhalten.

N. SCHMITZ (Lawrence Radiation Laboratory, Univ. of Cal., Berkeley, California; jetzt Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik, München): *Experimentelle Bestimmung des $\pi\pi^0$ -Wirkungsquerschnitts.*

In Aufnahmen der 72-inch Wasserstoffblasenkammer (Alvarez-Gruppe, Berkeley), die mit 1,03 BeV/c— π -Mesonen aus dem Bevatron beschossen war, wurden auf einer Spurlänge von $5,2 \cdot 10^7$ cm ca. 1100 Ereignisse

$$\pi^- + p \rightarrow \pi^- + p + \pi^0$$

gefunden, bei denen das Proton in der Kammer zur Ruhe kam. Für jedes Ereignis wurde der Vierer-Impulsübertrag p^2 des Protons und die gesamte Schwerpunktsenergie ω^2 der beiden Pionen bestimmt. Die experimentellen p^2 -Verteilungen

$$\frac{\partial^2 \sigma}{\partial p^2 \partial \omega^2} (p^2 + \mu^2)^2$$

(μ = Pion-Masse) für vier ω^2 -Intervalle konnten gut durch quadratische Polynome in $p^2 + \mu^2$ angepaßt werden. Nach Chew und Low [Phys. Rev. 113: 1640 (1960)] ergab die Extrapolation der Verteilungen zum Pol $p^2 = -\mu^2$ des Ein-Pion-Austausches für den elastischen Streuquerschnitt $\sigma_{\pi\pi^0}(\omega^2)$ die folgenden Werte:

ω^2 (in μ^2)	5.5 — 11.1	11.1 — 16.7	16.7. — 22.2.	22.2.— 27.8
$\sigma_{\pi\pi^0}$ (in mb)	-8 ± 55	21 ± 34	43 ± 48	195 ± 355

Obwohl die Fehler noch ziemlich groß sind, kann aus diesen Werten geschlossen werden, daß es die von Frazer und Fulco [Phys. Rev. 117, 1609 (1960)] aus der elektromagnetischen Struktur des Nukleons gefolgerte starke $\pi\pi$ -Resonanz bei $\omega^2 = 11 \mu^2$ nicht gibt. Die experimentelle ω^2 -Verteilung läßt die Frage einer $\pi\pi$ -Resonanz bei einer höheren Energie ω^2 offen.

Aus den experimentellen Verteilungen ergab sich, daß schon am Anfang des physikalischen p^2 -Gebiets in der Nähe des Pols außer dem Ein-Pion-Austausch noch andere Erzeugungsprozesse wesentlich zur Amplitude für die obige Reaktion der Ein-Pion-Erzeugung beitragen.

K. DIETRICH, R. FOLK und H. MANG (Institut für theor. Physik der Univ. Frankfurt): *Behandlung leichter Kerne im Modell unabhängiger Paare.* (Vorgetr. von K. Dietrich)

Das Modell unabhängiger Paare (independant pair model) wurde in Form eines Selbstkonsistenzverfahrens auf die Berechnung des Kerns Helium 5 und der Hyperfragmente mit $A = 4$ angewendet. Es wurden die Ergebnisse für den Fall des Helium 5 (K. Dietrich) vorgetragen und vorläufige Ergebnisse der Berechnung der Hyperfragmente (gemeinsam mit R. Folk und H. Mang) angegeben. Das Verfahren wurde kurz geschildert.

Nachmittag

M. BORMANN und R. LANGKAU (I. Institut f. Experimentalphysik, Hamburg): *Direkte Wechselwirkungsprozesse bei der Reaktion (n, α) in CsJ mit Neutronen im Energiebereich von 12,1 bis 19,6 MeV.* (Vorgetr. von M. Bormann)

Das Verfahren der Teilchendiskriminierung erlaubt, mit CsJ (Tl)-Kristallen α -Teilchen zu registrieren, auch wenn ein Untergrund von weiterer Kernstrahlung (Protonen, γ -Strahlung) vorhanden ist. Mit einer entsprechenden Anordnung wurden die Energieverteilungen der α -Teilchen registriert, die bei der Reaktion von schnellen Neutronen in CsJ selbst emittiert werden. Als Neutronenquelle diente die Reaktion $^3\text{H} (d, n) ^4\text{He}$ mit Deuteronenenergie von 3 MeV. Trotz des verhältnismäßig kleinen Wirkungsquerschnitts konnten die α -Spektren mit guter Statistik für 5 verschiedene Neutronenenergien im Energiebereich von 12,1 bis 19,6 MeV aufgenommen werden. Charakteristisch ist an diesen Spektren, daß jeweils neben einem Verdampfungsbeitrag ein intensiver hochenergetischer Anteil auftritt, der direkten Wechselwirkungen zugeschrieben wird. Die Aufteilung der Spektren gestattet, die Energieabhängigkeit beider Anteile anzugeben. Mit Hilfe eines ^6LiJ (Eu)-Kristalls konnten in einer zusätzlichen Messung auch die absoluten Wirkungsquerschnitte für die (n, α)-Reaktionen bestimmt werden.

U. SCHMIDT-ROHR und P. TUREK (Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg): Die Winkelverteilung von Protonen aus (d,p)-Reaktionen. (Vorgetr. von P. Turek)

Die Winkelabhängigkeit der Protonenspektren der Reaktionen $^{12}\text{C}(\text{d}, \text{p})^{13}\text{C}$ und $\text{Zr}(\text{d}, \text{p})$ ist zwischen $\Theta_{\text{LAB}} = 20^\circ$ und $\Theta_{\text{LAB}} = 165^\circ$ mit Deuteronen von 11,8 MeV untersucht worden. Die Protonenlinien, die einen Übergang in den Grundzustand des ^{13}C und in die angeregten Zustände mit 3,09 MeV und 3,86 MeV entsprechen, sind besonders ausgeprägt, so daß absolute Wirkungsquerschnitte angegeben werden können. Sie betragen $\sigma(\text{Grundzustand}) = 38 \pm 10 \text{ mb}$ $\sigma(3,09 \text{ MeV}) = 62 \pm 10 \text{ mb}$ und $\sigma(3,86 \text{ MeV}) = 162 \pm 20 \text{ mb}$.

Die Spektren aus $\text{Zr}(\text{d}, \text{p})$ zeigen bei höheren Energien eine Grobstruktur, bei kleineren Energien, entsprechend einem Q-Wert von weniger als $Q = -2 \text{ MeV}$, ein breites Maximum. Aus der Winkelverteilung wird geschlossen, daß der größte Teil dieses Maximums der Aufspaltung des primären Deuterons in Proton und Neutron zugeschrieben werden muß. Für den Gesamtwirkungsquerschnitt ergab sich $\sigma_{\text{tot}} = 750 \pm 150 \text{ mb}$. Hiervon werden 500 mb der Spaltung des Deuterons, 200 mb direkter Wechselwirkung und etwa 50 bis 100 mb Compoundkernreaktionen zugeschrieben.

G. CLAUSNITZER (Phys. Inst. der Universität Erlangen): Erzeugung und Messung polarisierter Protonen am Linearbeschleuniger der Universität von Minnesota.

Die Quelle arbeitet nach folgendem Prinzip: Ein Wasserstoffatomstrahl wird in einem starken inhomogenen Magnetfeld aufgespalten und die Komponente $m_j = +1/2$, $m_i = \pm 1/2$ mit einer Blende ausgewählt. Beim Übergang in ein schwaches Magnetfeld bilden sich daraus die gekoppelten Zustände $F = 1$, $m_f = 0,1$ mit einer Kernpolarisation von maximal 0,5. Die H-Atome werden anschließend durch Elektronenbeschuß ionisiert.

Der Nachweis der Polarisation geschah durch Asymmetriemessung nach elastischer Streuung der auf 10 MeV beschleunigten Protonen an Helium, Titan und Aluminium. Aus bekannten (Doppelstreuxperimente) Polarisationsmessungen konnte die Strahlpolarisation zu $15\% \pm 3\%$ berechnet werden. Der Strom an der Quelle betrug $3 \cdot 10^{-8} \text{ A}$, am target $3 \cdot 10^{-13} \text{ A}$ (gepulste Maschine, geringe Transmission).

R. BASS (Inst. für Kernphysik der J. W. Goethe-Univ., Frankfurt/M.): Untersuchung einiger (n,p)- und (n, α)-Reaktionen im Szintillationskristall.

Die Benutzung eines Szintillationskristalls als Target und Detektor für (n,p)- und (n, α)-Reaktionen stellt bekanntlich eine besonders einfache Methode zur Untersuchung solcher Reaktionen dar; dabei wird eine hohe Nachweiswahrscheinlichkeit in Verbindung mit guter Diskriminierung gegen Untergrund erzielt. So wurden unter Verwendung von $\text{KJ}(\text{Ti})$, $\text{CaF}_2(\text{Eu})$ und CaWO_4 -Kristallen die Reaktionen $^{39}\text{K}(\text{n}, \text{p})^{39}\text{A}$, $^{39}\text{K}(\text{n}, \alpha)^{36}\text{Cl}$, $^{40}\text{Ca}(\text{n}, \text{p})^{40}\text{K}$ und $^{40}\text{Ca}(\text{n}, \alpha)^{37}\text{A}$ bei Neutronenenergien von 1,5 bis 8,5 MeV untersucht. Durch Messung der auf Neutronenbeschuß folgenden β -Aktivität lassen sich ferner (n,p)- und (n, α)-Wirkungsquerschnitt der Kerne ^{41}Ca , ^{42}Ca , ^{43}Ca und ^{44}Ca bestimmen; vorläufige Ergebnisse liegen für die Reaktionen $^{42}\text{Ca}(\text{n}, \text{p})^{41}\text{K}$, $^{43}\text{Ca}(\text{n}, \text{p})^{43}\text{K}$, $^{44}\text{Ca}(\text{n}, \text{p})^{44}\text{K}$ und $^{44}\text{Ca}(\text{n}, \alpha)^{41}\text{A}$ bei einer Neutronen-Energie von 8 MeV vor.

Die Untersuchungen wurden in Zusammenarbeit mit T. W. Bonner, H. P. Hänni und F. Gabhard am 5,5 MeV Van de Graaff-Beschleuniger der Rice-University in Houston, Texas/USA, durchgeführt und werden vom Verfasser am Institut für Kernphysik der Universität Frankfurt am Main fortgesetzt.

P. v. BRENTANO (Inst. für Kernphysik der J. W. Goethe-Univ. Frankfurt/Main, jetzt MPI für Kernphysik, Heidelberg): *Messung der Lebensdauer der Neutronen im FRF mit einem Pile-Oszillator.*

Im Zusammenhang mit der Bestimmung der Daten des FRF wurde die Lebensdauer der Neutronen mit einem Pile-Oszillator gemessen. Bei periodisch schwankender Reaktivität wurde mit einer Ionenkammer Amplitude und Phase des Neutronenflusses in Abhängigkeit von der Frequenz zwischen 1 und 20 Hz gemessen. Die Messungen der Amplitude liefern die von den ortsunabhängigen Gleichungen vorausgesagte Form und führen zu den Werten $1/\beta_{\text{eff}} = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ oder $l = 86 \mu\text{s}$ mit $\beta_{\text{eff}} = 0.0072$.

Die Phasenverschiebungen zeigen dagegen systematisch Abweichungen mit der Frequenz, die auf den Laufweg der Neutronen durch den Graphit zum Detektor zurückgeführt werden. Nach Korrektur erhält man wieder den obigen Wert, im Rahmen einer Meßgenauigkeit von 10 %.

Die Untersuchungen wurden in der Experimentgruppe des FRF unter Leitung von N. Fiebiger ausgeführt.

M. MÜLLNER und E. RÖSSLE (Inst. für Kernphysik der Johann Wolfgang Goethe Univ. Frankfurt/Main): *Messung des Spektrums schneller Neutronen am FRF mit Kernspuremulsionen und Wilson-Kammer.* (Vorgetr. von E. Rössle)

Mit Kernspuremulsionen wurde das Neutronenspektrum oberhalb 0.6 MeV im Core des FRF gemessen. Die Platten wurden in der Mitte des den Kern-tank durchsetzenden Strahlkanals exponiert. Die Kernspuremulsionen dienen dabei gleichzeitig als Radiator und Detektor der Rückstoßprotonen. Das Neutronenspektrum erhält man bei dieser Methode durch Differentiation des Spektrums der Rückstoßprotonen.

Das Spektrum eines vom Core ausgehenden Neutronenstrahls wurde mit einer wasserstoffgefüllten Expansions-Wilsonkammer im Energiebereich $10 \text{ keV} < E < 1 \text{ MeV}$ gemessen. Eine Pulsung des Neutronenstrahls war dabei nicht erforderlich. Zur Aufnahme diente ein optisches Stereo-System. Die Auswertung der Spuren erfolgte durch Rückprojektion mit demselben Aufnahmesystem.

F. v. MÜHLEN (Inst. für Kernphysik der J. W. Goethe Univ. Frankfurt/M.): *Messung der Abfallkonstanten der Neutronenintensität in Moderatoren nach Einschuss eines Impulses schneller Neutronen durch Variation der Impulsdauer.*

Neben der üblichen Methode, die Abfallkonstante der Neutronenintensität im Moderator direkt aus dem zeitlichen Abfall mit Hilfe eines Zeitanalysators zu bestimmen, wurde diese als Funktion der Dauer des Neutronenimpulses gemessen und hieraus die Abfallkonstante bestimmt. Der Neutronenfluß strebt mit wachsender Impulsdauer einem Grenzwert zu analog der Aktivierung eines Präparates. Um den Einfluß der Oberwellen auszuschließen, wird der Zählkanal hinreichend lange Zeit nach dem Neutronenimpuls geöffnet. Diese Zeit muß außerdem groß gegen die Abbremszeit der schnellen Neutronen im Moderator sein. Diese Methode bedarf keines Zeitanalysators.

K. KOPITZKI und H. KRUG (Inst. für Strahlen- und Kernphysik der Univ. Bonn): *Eine Ionenquelle zur Erzeugung von Ionen schwerverdampfbarer Metalle.* (Vorgetr. von K. Kopitzki)

Die Erscheinung, daß bei der Kathodenzerstäubung von Metallen ein Teil der zerstäubten Substanz ionisiert ist, wird dazu benutzt, Metallionenströme bis zu $80 \mu\text{A}$ Stärke zu erzeugen. Eine Metallkathode wird zu diesem Zweck

mit Xenon-Ionen einer Energie von 20 bis 60 keV beschossen und die gebildeten Metallionen mittels eines geeigneten elektronenoptischen Systems gesammelt und fokussiert. Es wurde die Ergiebigkeit der Ionenquelle in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern der Anordnung untersucht sowie die massenspektrometrische Zusammensetzung des erhaltenen Metallionenstrahls gemessen.

H. v. BUTTLAR und R. ENGFER (Inst. für Techn. Kernphysik der TH Darmstadt): *Zur Wirkungsweise des Methandurchflußzählers.* (Vorgetr. von R. Engfer)

Für reproduzierbare und genaue Routinemessungen der Zählrate von β -aktiven Präparaten wurde eine Zählapparatur mit den bekannten kugelförmigen Methandurchflußzählern aufgebaut. Mit einer Ausdruckapparatur mit Zeitwahl und automatischer Plateaubtastung wurden Plateaus für verschiedene Strahler in Abhängigkeit von den Zählrohrparametern, dem Methandruck und der Einstrahlungsgeometrie aufgenommen. Das Impulshöhenspektrum am Zählendraht wurde mit einem Vielkanal-Impulshöhenanalysator registriert und modellmäßig gedeutet. Daraus lassen sich die Verschiedenheiten der Plateauenden verstehen. Für den Anstieg der Zählrate am Plateauende sind Nachimpulse verantwortlich; ihre zeitliche Korrelation mit den auslösenden Impulsen wurde gemessen. In Plateaumitte stören die Nachimpulse nicht.

D. BLOESS, A. KRUSCHE, W. OETZMANN (Phys. Inst. der TH Braunschweig): *Kurzzeitmessung im Nanosekundenbereich mit der Elektronenstrahlröhre E 80 T.* (Vorgetr. von D. Bloess)

Eine Apparatur zur Messung von Lebensdauern angeregter Kernniveaus wurde beschrieben. Sie arbeitet nach dem Prinzip eines Times-to-Pulseheight Converters unter Verwendung einer E 80 T-Röhre. Die grundlegenden Eigenschaften der gesamten Meßapparatur (zeitliches Auflösungsvermögen, Langzeitkonstanz, Impulsratenabhängigkeit) und die ersten Meßergebnisse wurden mitgeteilt.

H. LEUTZ (II. Phys. Inst. der Univ. Heidelberg): *Untersuchungen des β^+ -Spektrums von ^{22}Na .*

Hamilton, Langer und Smith [Phys. Rev. 112, 2010, 1958] haben für das Positronenspektrum, das beim Zerfall des ^{22}Na emittiert wird, mit einem magnetischen Spektrometer bei niedrigen Teilchenenergien Abweichungen von der statistischen Form gefunden. Deshalb wurde das Positronenspektrum von ^{22}Na mit einem Szintillationspektrometer gemessen. Es wurden NaJ (Ti)-Kristalle gezüchtet, in die ^{22}Na eingebaut war. Dadurch wurden Quellenabsorption und Streueffekte ausgeschaltet, so daß die Spektralverteilung im niederenergetischen Bereich bis herunter zu 30 keV gemessen werden konnte. Vorläufige Ergebnisse zeigen die von Langer und Mitarbeitern berichtete Abweichung nicht.

H. DANIEL, PH. PANUSSI und H. SCHMITT (MPI für Kernphysik, Heidelberg): *Die Formen der β -Spektren von ^{42}K , ^{46}Sc und ^{137}Cs .* (Vorgetr. von H. Schmitt)

Die Formen der β -Spektren von ^{42}K (12,5 h), ^{46}Sc (84 d) und ^{137}Cs (30 a) wurden mit einem magnetischen Linsenspektrometer aufgenommen. Für die energiereichste Komponente des ^{42}K wurde die „unique“-verbotene Form entsprechend einem Übergang $2 \rightarrow 0+$ bestätigt, während für die zweite Gruppe ($2 \rightarrow 2+$) eine angenähert erlaubte Form beobachtet wurde. Bei

^{46}Sc wurde ein Spektrum erlaubter Form gefunden, in Übereinstimmung mit dem erlaubten Charakter des Überganges. Bei ^{137}Cs sind beide β -Übergänge verboten. Die Ergebnisse wurden diskutiert.

H. DANIEL u. M. KUNTZE (MPI für Kernphysik, Heidelberg): β - γ -Zirkularpolarisations-Korrelation bei ^{42}K und ^{130}J . (Voretr. von M. Kuntze)

Die Zirkularpolarisation der γ -Strahlung in Koinzidenz mit β -Strahlung wurde bei ^{42}K (12,5 h) und ^{130}J (12,6 h) durch Vergleich mit ^{60}Co gemessen. Der infrage kommende β -Übergang des ^{42}K ist einfach verboten ($2 \rightarrow 2+$). Bei ^{130}J liegen zwei erlaubte oder einfach verbotene β -Übergänge vor ($5+ \rightarrow 5\pm$ und $5+ \rightarrow 6\pm$); die Trennung in die Komponenten wurde durch Energiediskriminierung im β -Zweig erreicht. Für ^{42}K wurde der folgende Wert des Koeffizienten A gemessen:

$$A = 0,10 \pm 0,05.$$

Die Auswertung der Messungen am ^{130}J ist noch nicht abgeschlossen. Die Ergebnisse wurden diskutiert.

B. ELSNER, P. E. KUHLMANN, J. PAHL und B. WANDERS-VINCINZ (II. Inst. für Experimentalphysik, Hamburg): Über die Kernmatrixelemente des $2-(\beta)2^+$ -Übergangs des Kalium 42. (Voretr. von J. Pahl)

Für den angegebenen Übergang wurde die β - γ -Zirkularpolarisationskorrelation mit Hilfe der Compton-Vorwärtsstreuung gemessen. Für einen Energiebereich der Elektronen zwischen 0,5 und 1,0 MeV und einen Streuwinkel von 145° ergab sich die Anisotropie $A = +0,024 \pm 0,055$.

Aus schon bekannten Daten des ^{42}K (β - γ -Winkelkorrelation, ft -Wert und Spektrumsform) und aus unserem Meßwert konnten zwei mögliche Sätze von Kernmatrixelementen berechnet werden.

Die Lösungen wurden angegeben, und die Unterscheidungsmöglichkeiten zwischen ihnen durch weitere Messungen wurden diskutiert.

DONNERSTAG, DER 20. APRIL 1961

Vormittag

Zusammenfassende Vorträge

P. JOOS (DESY, Hamburg): Experimentelle Anordnungen zu Experimenten am Deutschen Elektronen-Synchrotron.

H.-J. STUCKENBERG (DESY, Hamburg): Überblick über die Nanosekunden-Technik.

Deutscher Arbeitskreis Vakuum

Vormittag

Die diesjährige Tagung hatte dadurch einen besonderen Charakter, daß im Anschluß an die Vortragssitzung eine Geschäftssitzung stattfand, in der zur Wahrnehmung der Interessen auf dem Vakuumgebiet auf breiterer Grundlage als dem schon bestehenden Fachausschuß Vakuum des VDPG (Leiter Prof. Dr. R. Jaeckel) der Deutsche Arbeitskreis Vakuum konstituiert wurde. Während der Fachausschuß Vakuum sich aus einigen wenigen in denselben berufenen Spezialisten zusammensetzt, nimmt der Arbeitskreis Vakuum jeden Vakuuminteressenten auf, der seine Mitgliedschaft beantragt. Bis zum Beginn der Geschäftssitzung hatten sich etwa 300 Mitglieder angemeldet. Der Arbeitskreis Vakuum wird getragen und finanziert von den technisch wissenschaftlichen Verbänden des VDI, VDPG und der Dechema, seine Führung obliegt einem Beirat. Die Führung der Geschäfte erfolgt durch den Vorstand. Zur Zeit ist 1. Vorsitzender Herr Prof. Dr. H. Ebert.

Der Fachausschuß Vakuum wird zusammen mit anderen noch zu gründenden Fachausschüssen im Rahmen des Deutschen Arbeitskreises Vakuum weitergeführt.

R. Jaeckel, Bonn

Einzelvorträge

Vorsitz: W. Hänlein und W. Pupp

DEGRAS u. A. SCHRAM (Centre d'Etudes Nucleaires de Saclay, France): *Anomalies observées sur certains modes de pompage et de mesure de basses pressions en milieu hydrogène.* (Vorgetr. von A. Schram)

Nous avons observé à l'occasion de l'étalonnage d'un tube omegatron pour H_2 , une discontinuité importante du courant due à H^+ , lorsque la pression varie.

De même le débit mesuré pour H_2 , d'une certaine pompe à adsorption à cathode chaude est plus grand d'un ordre de grandeur que le débit mesuré pour l'air. Nous proposons une interprétation théorique des résultats obtenus.

H.-G. NÖLLER (E. Leybold's Nachfolger, Köln): *Probleme bei der Messung sehr niedriger Drucke.*

Es wird die Frage diskutiert, ob es sinnvoll ist, im Bereich sehr hoher Vakua (Hochvakuum, Ultrahochvakuum) den Gasdruck zur Charakterisierung zu benutzen, wie es bisher üblich ist. Die möglichen Fehlerquellen bei Totaldruck- und Partialdruckmessungen, insbesondere im Bereich des Ultrahochvakuums, sowie die zu erwartenden Fehlergrenzen werden besprochen.

G. REICH (E. Leybold's Nachfolger, Köln): *Die Messung sehr niedriger Drucke mittels der Desorptionsmethode.*

Bei niedrigen Drucken (Ultra-Hochvakuum) kommt es in den meisten Fällen in erster Linie darauf an zu wissen, ob noch Gase vorhanden sind, die auf den Oberflächen adsorbieren können, bzw. nach welcher Zeit mit einer bestimmten Adsorptionsschicht zu rechnen ist. Man kann zwar aus dem Totaldruck ausrechnen, wieviel Teilchen maximal pro Zeiteinheit adsorbieren können. Diese Abschätzung kann aber dann ungenau sein, wenn neben aktiven Gasen auch Edelgase vorhanden sind, und wenn die Adsorptionswahrscheinlichkeit kleiner als 1 ist. Bei langsamem Aufheizen eines Wolfram-

drahtes (etwa 40°C/s) beobachtet man im allgemeinen verschiedene kurzzeitige Druckanstiege, die durch Desorption verschiedener Gase bei verschiedenen Temperaturen hervorgerufen werden; meistens wird Wasserstoff und Kohlenoxyd beobachtet. Dieser Effekt kann als Desorptionsspektrometer ausgenutzt werden, da die Desorptionstemperaturen für verschiedene Gase charakteristisch sind. Weiter kann man aus der Höhe des Druckanstieges auf die adsorbierte Gasmenge und auf den Partialdruck schließen. An einigen Beispielen wurde gezeigt, daß dieses relativ einfache Verfahren sehr empfindlich und universell anwendbar ist.

R. A. HAEFER und J. HENGVOSS (Balzers): *Zur Frage der Molekularströmung von Öldämpfen durch Rohrleitungen.*

Wie bereits an anderer Stelle mitgeteilt, läßt sich der Blearseffekt durch die Annahme erklären, daß Rohrleitungen für Öldämpfe einen wesentlich geringeren Leitwert besitzen als für permanente Gase. Es wurden weitere Experimente mitgeteilt, die diese Annahme bestätigen. Möglichkeiten der theoretischen Deutung wurden diskutiert.

KIENEL (W.C. Heraeus, Hanau): *Erfahrungen beim Bau von Ultrahochvakuumanlagen.*

Ein Hauptproblem der Ultrahochvakuumtechnik besteht darin, durch Vervollkommen der Arbeitstechnik und Anwendung neuer Konstruktionsprinzipien Apparaturen zu schaffen, die neben einer hohen Betriebssicherheit einfach zu bedienen sind und ein vielseitiges Experimentieren ermöglichen.

Eine entscheidende Rolle spielt die Dichtungstechnik. Da die bei der konventionellen einwandigen Bauweise verwendeten Metalledichtungen nach dem Ausheizen zur Leckbildung neigen, ist es in manchen Fällen vorteilhafter zur doppelwandigen Bauweise mit Zwischenevakuiierung überzugehen. Die Dichtungstechnik und einige weitere Probleme wurden eingehend erörtert.

S. GARBE (Philips Zentrallaboratorium, Aachen): *Gasabgabe von Gläsern.*

Es wurde eine Vakuumapparatur zur Messung der Gasabgabe beim Ausheizen von Gläsern beschrieben. Der Einfluß der Adsorption des Wassers an den Oberflächen des Meßsystems und chemischer Reaktionen der freigesetzten Gase mit heißen Oberflächen wurde in den Messungen berücksichtigt.

Die Messung der Gasabgabegeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Entgasungszeit erlaubt eine Trennung der anfänglichen Gasbelegung der Gasoberflächen und der Gasmengen, welche nach Diffusion im Glase an die Oberfläche gelangen und von dort desorbieren.

Die Größe der Gasbeladung unausgeheizter Gläser hängt von der Vorbehandlung ab; neben Wasser und Kohlendioxyd treten darin in geringen Anteilen noch CO , N_2 , H_2 , A , CH_4 und höhere Kohlenwasserstoffe auf.

Ein Diffusionsvorgang bestimmt für längere Ausheizzeiten die Gasabgabe von Wasser und Kohlendioxyd. Diffusionskoeffizienten und Aktivierungsenergien wurden für einige Gläser mitgeteilt und ihre Abhängigkeit von der Glaszusammensetzung diskutiert.

Für die Abschätzung der Helium-Durchlässigkeit von Gläsern erweist sich ihre von Norton gefundene Abhängigkeit vom Gehalt der Gläser an glasbildenden Oxyden als sehr brauchbar. Gemessene Helium-Durchlässigkeiten bei Zimmertemperatur wurden für einige Gläser angegeben.

G. RAUSCHER u. G. STAUDT (Physikal. Inst. der Univ. Tübingen): *Die Wasserstoffabsorption von Bariumgettern im Druckbereich von 10^{-4} bis 10^{-3} Torr.* (Vorgetr. von G. Rauscher)

Es wurde die Sauggeschwindigkeit von Bariumgettern gegenüber technischem Wasserstoff bei Zimmertemperatur im Druckbereich von 10^{-4} bis 10^{-3} Torr untersucht, die Messung erfolgte mit der üblichen Kapillarmethode. Die Zeitabhängigkeit wird über Stunden hinweg durch einen $1/t$ -Gesetz beschrieben, wie es für einen Diffusionsvorgang zu erwarten ist. Die Druckabhängigkeit des Gettervorgangs und der Einfluß verschiedener Bariumschichtdicken wurden diskutiert. Anfangssauggeschwindigkeit und Getterkapazität stimmen mit Werten anderer Autoren gut überein.

N. HANSEN (Philips Zentrallabor., Aachen): *Adsorption von Gasen an Zirkonium bei tiefen Temperaturen.*

Die Isothermen der physikalischen Adsorption von Argon an Zirkonium wurden bei 63° , 77° und z. T. 90° K in einem Druckbereich von 10^{-9} bis 180 Torr bei Belegungen von $5 \cdot 10^{-6}$ bis mehr als zwei Monoschichten gemessen. Das Verhältnis des Gleichgewichtsdruckes zum Sättigungsdruck p/p_0 überstreicht den Bereich $5 \cdot 10^{-12}$ bis nahe 1.

Eine thermodynamische Auswertung läßt den Aufbau der ersten und auch der zweiten adsorbierten Schicht aus dem Verlauf der Adsorptionswärmen und Entropien erkennen. Bei einer Bedeckung von 10 % tritt eine Phasenänderung in der adsorbierten Schicht auf, die zu einem anomalen Verlauf der Adsorptionswärmen mit der Belegung führt.

Bei der Adsorption von Stickstoff und Kohlenmonoxyd bei tiefen Temperaturen tritt neben der physikalischen Adsorption auch eine starke Chemisorption auf.

Nachmittag

Vorsitz: R. Jaeckel

K. G. MÜLLER (W. C. Heraeus GmbH, Hanau): *Ein Verfahren zum Fernhalten korrosiver oder kondensierbarer Gase bzw. Dämpfe von Druckmeßeinrichtungen im Grobvakuum.*

Es wurde ein Verfahren beschrieben, das es ermöglicht, korrosive oder kondensierbare Gase bzw. Dämpfe von einem Vakuummeter fernzuhalten und somit eine Zerstörung des Gerätes oder eine Fehlmessung zu verhindern. Meßgerät und Rezipient sind durch eine enge Düse miteinander verbunden, durch die ein Schutzgasstrom geleitet wird, der größer als der Diffusionsstrom des unerwünschten Gases in Richtung zum Vakuummeter und diesem Diffusionsstrom entgegengesetzt gerichtet sein muß. Die Bedingungen für die geeignete Dimensionierung einer solchen Anordnung wurden abgeleitet und über die experimentellen Versuchsergebnisse berichtet.

HOCH (E. Leybold's Nachfolger, Köln): *Ausheizbare Verbindungen an Hochvakuum-Apparaturen.*

Es wurde über Erfahrungen berichtet, die beim Arbeiten mit UHV-Metalapparaturen gemacht wurden. Insbesondere wurden die Materialauswahl, die Materialverarbeitung und der Zusammenbau der Einzelteile im Hinblick auf eine Ausheizbarkeit bis 400° C behandelt. Der Ausheizvorgang selbst wurde beschrieben.

K.-G. GÜNTHER und W. HÄNLEIN (Siemens-Schuckert-Werke AG, Laboratorium LS Nürnberg): *Das Vakuumthermoelement (thermionic converter) zur direkten Energie-Konversion.* (Vorgetr. von K.-G. Günther)

In jüngster Zeit wurden verschiedene Verfahren zur direkten Umwandlung von Wärme in elektrische Energie eingehend untersucht. Das Vakuumthermoelement stellt eine Anordnung dar, die für diesen Zweck besonders geeignet erscheint und bei einfachem Aufbau Gesamtwirkungsgrade von 30 bis 40 % verspricht. Nach einem Überblick über den derzeitigen Stand der Entwicklung wurden einige Untersuchungen mitgeteilt, die sich vor allem auf die sogenannte Caesiumdiode beziehen und quantitative Zusammenhänge zwischen Leistungsvermögen einer solchen Zelle und den einzelnen Parametern betreffen.

Arbeitsgruppe Massenspektroskopie

Zusammenfassende Vorträge

C. GIESE (Univ. of Chicago, Departm. of Physics): *Mass Spectrometric Investigations of Photoionization.*

H.D. BECKEY (Inst. für Physikal. Chemie der Univ. Bonn): *Feldionisations-Massenspektrometrie.*

M. KAMINSKY (Argonne National Laboratory, Physics Division): *Ionenbildung an heißen Metalloberflächen.*

M. PAHL (Forschungsstelle für Spektroskopie in der Max Planck-Gesellschaft, Göttingen): *Reaktionskinetik langsamer Ionen in Gasen.*

Frühjahrstagung der Physikalischen Gesellschaft Hessen-Mittelrhein-Saar

Die Frühjahrstagung der Physikalischen Gesellschaft Hessen-Mittelrhein-Saar fand in diesem Jahre gemeinsam mit dem Fachausschuß Kernphysik und kosmische Strahlung, der Arbeitsgruppe Massenspektroskopie und dem Deutschen Arbeitskreis Vakuum in der Zeit vom 19. bis 22. 4. 1961 wiederum in Bad Nauheim statt. Durch die Beteiligung dieser personell starken Ausschüsse lag die Teilnehmerzahl diesmal bei rund 500 und war damit fast doppelt so hoch als bei den Tagungen der Vorjahre. Die Zahl der Vorträge in den Ausschüssen und Arbeitskreisen (53) überwog diesmal bereits die Zahl der Vorträge bei der eigentlichen Gesellschaftstagung (25) ganz erheblich. Die im Vorjahre vom damaligen Vorsitzenden *E. Schott* geäußerte Vermutung, daß in Bälde die Vorträge in den Fachausschüssen diejenigen in den Gesellschaften überwiegen würden, ist also bereits 1961 in einer unerwartet starken Weise Wirklichkeit geworden.

Der Ausschuß Kernphysik stellte am Mittwoch, den 19. 4. 1961 in 26 Kurzvorträgen die laufende Arbeit auf seinem Gebiet zur Diskussion und behandelte am Tage darauf in zwei Übersichtsvorträgen allgemein bedeutsame aktuelle Fragen der kernphysikalischen Forschung, die sich auf die künftige Arbeit am Deutschen Elektronensynchrotron und auf die Nanosekundentechnik bezogen.

Die im Herbst 1960 neugegründete Arbeitsgruppe Massenspektroskopie trat am 20. und 21. 4. erstmalig zusammen und konnte bereits mit einem beachtlichen Vortragsprogramm aufwarten. Das Prädikat „erstmalig“ muß ebenfalls auch dem Zusammentreten des Deutschen Arbeitskreises Vakuum zuerkannt werden, wenn auch die drei Träger des DAV, nämlich der Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften, die DECHEMA und die Verfahrenstechnische Gesellschaft im VDI bereits im früheren Gemeinschaftsausschuß Vakuum zusammengearbeitet haben. Die Sitzung des DAV am 20. 4. bezog ihre Themen allerdings fast ausschließlich aus dem Bereich der Physik, während Probleme der Anwendung, z. B. aus der Verfahrenstechnik nicht direkt zur Sprache kamen.

Nach zweitägiger intensiver Arbeit in den Ausschüssen wurde dann vom Vorsitzenden *H. J. Seemann* die eigentliche Tagung der Gesellschaft Hessen-Mittelrhein-Saar eröffnet. Sein Gruß galt dem Vertreter der Stadt und Kurverwaltung Bad Nauheim und den Tagungsteilnehmern aus der DDR und dem Ausland. Ein herzliches Begrüßungswort richtete er insbesondere an den derzeitigen Verbandsvorsitzenden Prof. *Walcher* (Marburg), dessen mutige und energische Bestrebungen zur Stärkung und Neuordnung des Verbandes der Physikalischen Gesellschaften *Seemann* besonders hervorhob. Im Namen aller Teilnehmer dankte der Vorsitzende den Vortragenden *Schmelzer*, *Faissner*, *Rollnik*, *Oberst* und *Friedburg*, die im Rahmen der Gesellschaftstagung zusammenfassende Vorträge aus ihren Arbeitsgebieten übernommen hatten. Diese große Zahl zusammenfassender Vorträge sollte einen gewissen Ersatz für die „Lehrertagung“ darstellen, die in diesem Jahre

leider wegen zu großer Zeitnähe zur MNU-Tagung ausfallen mußte. Unter den genannten Vortragenden sprach der Vorsitzende die erstgenannten drei Herren noch besonders an, da sie zum Europäischen Kernforschungszentrum CERN gehören und nach wenig mehr als einem Jahr Betriebszeit des großen Genfer Protonensynchrotrons bereits über Ergebnisse berichten können, die als Gemeinschaftsleistung von Physikern aus 12 europäischen Nationen angesehen werden können.

Die Gesellschaftstagung brachte in zwei Parallelsitzungen insgesamt 20 Kurzvorträge aus den physikalischen Instituten des Gesellschaftsbereiches.

Die Mitgliederversammlung am 22.4. beschloß, auf Antrag des Vorstandes, mit großer Mehrheit bei drei Gegenstimmen eine Erhöhung des Jahresbeitrages der studentischen Mitglieder von DM 2,— auf DM 5,—. Dem Beschluß ging eine eingehende Diskussion voraus. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die studentischen Beiträge seit vielen Jahren nicht erhöht wurden und daß die Leistungen der Gesellschaft an Studenten (Lieferung der Physikalischen Verhandlungen und Reisekostenzuschüsse zu Tagungsbesuchen) ein vielfaches der gesamten Eingänge aus deren Beiträgen ausmachen, stimmte die Versammlung schließlich dieser Erhöhung zu.

Abschließend sei noch mitgeteilt, daß der Vorstand der Gesellschaft beschloß, im Jahre 1962 die Frühjahrstagung in Saarbrücken abzuhalten. Es steht bereits fest, daß an dieser Tagung die Arbeitsgemeinschaft Metallphysik und der Fachausschuß Halbleiter teilnehmen werden, so daß man im nächsten Jahre ebenfalls auf ein umfangreiches und interessantes Tagungsprogramm hoffen darf. Die Physiklehrkräfte der Höheren Schulen werden dann auch wieder ihre traditionelle „Lehrertagung“ haben.

W. Dickenscheid, Saarbrücken

FREITAG, DER 21. APRIL 1961

Vormittag

Zusammenfassende Vorträge

Vorsitz: H. Seemann

C. SCHMELZER (CERN, Genf): *Die Entwicklung des CERN-Protonensynchrotrons im Jahre 1960.*

Vorsitz: P. Brix

H. FAISSNER (CERN, Genf): *Der CERN-Neutrinoversuch.*

H. ROLLNIK (CERN, Genf): *Die Bedeutung der μ -Mesonen-Experimente im CERN für die Theorie der Elementarteilchen.*

Nachmittag

Einzelvorträge

Vorsitz: O. Scherzer

H. LÖB und S. PEYERIMHOFF (Phys. Inst. der Justus Liebig-Univ., Gießen): *Winkelverteilung der Ionen aus einer HF-Ionenquelle.* (Vorgetr. von S. Peyerimhoff)

Die Winkelverteilung von Argon- und Wasserstoffionen aus einer HF-Ionenquelle wurde in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen und von der Geometrie untersucht. Der Öffnungswinkel des Ionenstrahlbündels be-

trägt bei Wasserstoff 9° bis 18° , bei Argon 8° bis 14° . Unter einem Öffnungswinkel von 40° traten Argonionen auf, die an den Wänden des Extraktionsystems reflektiert wurden. Die Ergebnisse wurden durch die Entstehung der Ionen und deren Extraktionsmechanismus erklärt.

W. RECH (Phys. Inst. der Univ. Mainz): *Untersuchung über die Umladungsquerschnitte von Protonen in Argon, Helium, Krypton, Methan, Xenon im Energiebereich von ca. 100 bis 400 eV.* (Vorgetr. von W. Rech)

Ein Protonenstrahl wird durch einen Zylinderkondensator geführt, durch dessen Feld die umgeladenen Ionen auf einen herausgetrennten, hochisolierten Abschnitt der inneren Ablenkplatte gezogen werden. Um elastisch gestreute Protonen vom Nachweis auszuschließen, müssen die umgeladenen Ionen ein System radial angeordneter Kanalblenden durchlaufen. Innerhalb der Meßfehler ($\pm 15\%$) konnten frühere Messungen von Ramsauer-Kollath für Protonen in Xenon, Krypton, Methan bezüglich ihres relativen Verlaufes bestätigt werden, während die Ergebnisse für Protonen in Argon mit denen von Hasted und Wolf übereinstimmen.

D. KAMKE und P. KRAMER (Phys. Inst. der Univ. Marburg): *Energieverlust und Reichweite von α -Teilchen in Bor im Energiebereich von 0,2 bis 5,3 MeV.* (Vorgetr. von P. Kramer)

Zu aufgedampften Borschichten bekannter Dicke ($\rho\Delta x = 50$ bis $100 \mu\text{g}/\text{cm}^2$) wurde die Massenbelegung einer äquivalenten, d. h. zum gleichen Energieverlust führenden Luftschicht als Funktion der Ionenenergie ermittelt. Gemessen wurde mit den α -Teilchen eines ^{210}Po -Präparats, deren Energie sich durch Abbremsung in trockener Luft variieren ließ. Die Ionenenergie wurde mit einem stabilisierten CsJ(Tl)-Szintillationsspektrometer bestimmt.

Aus dem Luftäquivalent (rel. Massenbremsvermögen) lassen sich mit bekannten Daten für Luft spezifischer Energieverlust und Reichweite in Bor berechnen (Fehler ca. 2%).

A. SCHMILLEN und G. v. FOERSTER (Phys. Inst. der Justus Liebig- Univ., Gießen): *Hyperfeinstruktur des Naphthalintriplettzustandes.* (Vorgetr. von G. v. Foerster)

Im paramagnetischen Resonanzspektrum des Naphthalins wurde eine zusätzliche Hyperfeinstruktur der Feinstrukturlinien gefunden. Sie ist von der Orientierung des Duroleinkristalles abhängig. Die Zahl der angeregten Tripletzustände läßt sich abschätzen.

Vorsitz: A. Schmillen

P. BRÄUNLICH und A. SCHARMANN (Phys. Inst. der Justus Liebig- Univ., Gießen): *Zur Thermolumineszenz von MgF_2/Mn und LiF .* (Vorgetr. von P. Bräunlich)

Die Thermolumineszenz von MgF_2/Mn wurde als Funktion des Aktivatorgehaltes untersucht. Diskutiert wurde die Eignung dieser Substanz ($Z_{\text{eff}} = 9,6$) zur Dosimetrie von Röntgenstrahlung im Bereich zwischen 10^{-3} und $>10^{+3}\text{r}$. Außerdem wurden Meßergebnisse an LiF nach Bestrahlung mit α -, β - und Röntgenstrahlen mitgeteilt.

G. KANZLER (Phys. Inst. der Justus Liebig- Univ., Gießen): *Nachelektronenemission von angeregten Kristallen.*

Ionenkristalle (LiF und NaCl) und Halbleiter (Ge und Si) wurden mit Elektronen und α -Teilchen angeregt und die Elektronennachemission, bei den Ionenkristallen auch die Thermolumineszenz, der induzierte Photoeffekt

und der Einfluß äußerer elektrischer Felder, untersucht. Die Ergebnisse wurden mit bekannten Modellvorstellungen gedeutet.

H. K. HARTMANN (Phys. Inst. der Justus Liebig-Univ., Gießen): *Zur photoelektrischen Leitung in Anthrazen bei Röntgen- und UV-Bestrahlung.*

In Anthrazenkristallen findet man während Röntgenbestrahlung eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit (Röntgen-Photoleitung). Es wurde berichtet über das Verhalten des Röntgen-Photostroms in Abhängigkeit von der Spannung, der dem Kristall verabreichten Dosis, der Dosisleistung, der Temperatur und der als Verunreinigung zugegebenen Tetrazenmenge. Die durch UV-Einstrahlung hervorgerufene Photoleitung wird durch vorherige Röntgenbestrahlung ebenfalls beeinflusst. Die Ergebnisse der Untersuchungen des UV-Photostroms als Funktion der Spannung, der Röntgen-Vorbestrahlung, der Temperatur und der Tetrazenverunreinigung wurden mitgeteilt.

G. SCHULZ (Inst. für Experimentalphysik der Univ. des Saarlandes, Saarbrücken): *Über die Elektronentemperatur und die Anregungstemperatur der Radikale in Ionisierten Flammgasen.*

Es wurden elektrische Sondenmessungen zur Bestimmung von Elektronendichte und Elektronentemperatur in ionisierten Flammgasen bei Atmosphärendruck und stark verminderten Drucken durchgeführt. In weiten Grenzen ergibt sich eine Übereinstimmung zwischen der Elektronentemperatur und der Anregungstemperatur der in der Flamme vorliegenden Radikale, wie sie von *A. G. Gaydon* und *H. Wolfhard* erstmals gemessen wurde. Messungen in Methan-Wasserstoff-Gemischen zeigen eine Abhängigkeit der Elektronendichte und der integralen Leuchtdichte in der OH-Bande bei 306 m μ von der Methankonzentration. Die räumliche Verteilung der Elektronen und der OH-Radikale liefert einen Hinweis auf den Entstehungsmechanismus dieser Komponenten der ionisierten Flammgase, die nicht im thermischen Gleichgewicht mit den Neutralgasen stehen. Ein möglicher Zusammenhang wurde diskutiert.

F. R. KESSLER (Inst. f. Experimentalphysik der Univ. des Saarlandes, Saarbrücken): *Eine neue Darstellung des Periodischen Systems unter Einbeziehung des Besetzungsverlaufs der Elektronenzustände.*

Das Ordnungsschema des Periodischen Systems der Elemente, das als heuristisches und didaktisches Prinzip Anwendung findet, wird in der Art der Darstellung so erweitert — ohne an Geschlossenheit zu verlieren —, daß mit jedem Element die sukzessive Besetzung der jeweiligen s, p, d... Elektronenzustände deutlich wird. Damit gewinnt die Darstellung des Periodischen Systems im Rahmen der genannten Prinzipien an Aussagewert.

L. DELGMANN und **H. WAGNER** (Physikal. Inst. der Univ. Marburg): *Elektrostatische Einzellinsen mit geringem Öffnungsfehler für den elektromagnetischen Isotopentrenner.* (Vorgetr. von *H. Wagner*)

Das Auflösungsvermögen eines elektromagnetischen Isotopentrenners wird, wenn zur Bündelformung eine elektrostatische Linse verwendet wird, wesentlich durch deren Öffnungsfehler begrenzt. Es wird ein den Abbildungsfall im Separator charakterisierende Öffnungsfehlerkonstante Q definiert. Zur Erreichung hohen Auflösungsvermögens ist die Linsenform so zu wählen, daß Q möglichst klein wird. Für verschiedene Linsentypen wird Q berechnet, so daß die „beste“ Linse angegeben werden kann.

Die „besten“ Linsen haben notwendigerweise große Elektroden Durchmesser. Sie neigen zur Zündung axialer Pendellentladungen.

E. SCHUSTER und F. REITMAYER (JENAer Glaswerk Schott & Gen., Mainz): *Die Änderung der Lichtbrechung von Gläsern bei eindimensionaler Druck- bzw. Zug-Beanspruchung.* (Vorgetr. von E. Schuster)

Es wurde ein Verfahren beschrieben, nach dem die Lichtbrechung in Abhängigkeit von der aus einachsiger Belastung resultierenden Spannung gemessen werden kann. Die Spannung wird durch Biegung von Glasstäben erzeugt. Die Brechwertänderung für senkrecht und parallel zur Druck- bzw. Zugrichtung polarisiertes Licht wird interferometisch gemessen. Die aus der Biegung infolge der Querkontraktion resultierende Verformung des Glasstabes wird berücksichtigt.

Die Meßergebnisse an drei optischen Gläsern zeigen innerhalb der Meßgenauigkeit von $\pm 3\%$ einen linearen Zusammenhang zwischen Brechwertänderung und mechanischer Beanspruchung. Durch Druckbeanspruchung wird eine Zunahme, durch Zugbeanspruchung eine dem Betrage nach gleich große Abnahme der Lichtbrechung bewirkt.

F. R. KESSLER und E. SUTTER (Inst. für Experimentalphysik der Univ. des Saarlandes): *Optische Reflexionsminderung durch Vergüten ohne Steigerung der Oberflächenrekombination bei Germanium-Photowiderständen.* (Vorgetr. von E. Sutter)

Das Reflexionsvermögen von Silizium und Germanium läßt sich sowohl mittels einer PbCl_2 - als auch mittels einer Selen-Aufdampfschicht sehr stark herabsetzen, da der Brechungsindex beider Substanzen der Idealbedingung der Vergütung: $n_{\text{Schicht}} = \sqrt{n_{\text{Halbleiter}}}$ sehr nahe kommt. Da diese Substanzen im Bereich der Absorptionskante z. B. von Germanium selbst nicht absorbieren, steigert man damit die Intensität der in den Halbleiter eindringenden Strahlung. Es wurde untersucht, ob damit eine Steigerung der Empfindlichkeit des Halbleiters als Photoleiter verbunden ist. Bei PbCl_2 ist das durch eine ungünstige Beeinflussung der Oberflächenrekombination nicht der Fall. Bei Selen als Aufdampfschicht läßt sich jedoch (spektral selektiv) die Empfindlichkeit um 100 % steigern.

C. v. FRAGSTEIN und H. RÖMER (Inst. für Experimentalphysik der Univ. des Saarlandes): *Nähere Untersuchungen über die sogenannte Anomalie der optischen Konstanten von Metallen.* (Vorgetr. von C. v. Fragstein)

Absorptions- und Dispersionsmessungen von Gold, das in kolloidaler Form in wässriger Lösung hergestellt wurde, gestatten eine zuverlässigere Bestimmung der optischen Konstanten als ähnliche Untersuchungen an extrem dünnen Aufdampfschichten. Es läßt sich daher mit der neuen Methodik die alte Frage, ob sich die optischen Konstanten mit abnehmenden Dimensionen des untersuchten Materials ändern, sicherer beantworten als bisher. Daher ergibt sich, daß die bisher beobachteten „Anomalien“, die Änderungen der optischen Konstanten von vielen 100 % gegenüber den Massivwerten ergaben und die von Beobachter zu Beobachter starken Streuungen unterworfen waren, sich bei der Untersuchung kolloidaler Metallösungen nicht wiederfinden lassen. Vielmehr bleiben im großen und ganzen die optischen Konstanten die gleichen wie beim Massivmaterial. Ein kleiner, sicher nachweisbarer Anomalieneffekt, der bei den kleinsten Teilchen (ϕ etwa $5 \mu\mu$) übrig bleibt, kann als Weglängeneffekt der freien Elektronen gedeutet werden.

H. RÖMER (Inst. f. Experimentalphysik der Univ. des Saarlandes): *Die Messung sehr kleiner Unterschiede im Brechungsindex absorbierender Flüssigkeiten.*

Eine von Fleischmann und Schopper angegebene Anordnung zur Bestimmung geringer Phasenänderungen des Lichtes bei Durchstrahlung dünner Metallschichten (polarisationsoptisch erweitertes Jamin-Interferometer) wurde speziell für die Messung geringer Brechungsindexunterschiede absorbierender Flüssigkeiten bei mehreren Wellenlängen des sichtbaren Spektrums eingerichtet. Der absolute Einstellfehler für die Differenz der Brechungsindices von Lösung und Lösungsmittel betrug z. B. $\Delta n = 0,9 \cdot 10^{-7}$ (für $\lambda = 546 \text{ m}\mu$) bei einer Lösung, die in einer Schicht von 1 cm Dicke ca. 60 % des auffallenden Lichtes absorbierte. Als Anwendungsbeispiel wurden Messungen des Dispersionsverlaufes kolloidaler Goldlösungen angegeben.

D. FRÖHLICH (Phys. Inst. der Univ. Frankfurt): *Messungen der optischen Konstanten von LiF im Gebiete der ultraroten Eigenschwingung.*

Es liegen bereits Messungen über die optischen Konstanten von LiF im Gebiete der ultraroten Eigenschwingung nach drei verschiedenen Verfahren vor. Bei den neuen Messungen wurde eine vierte unabhängige Methode angewandt. Die Messungen zeigen im großen Ganzen befriedigende Übereinstimmung. Die noch vorhandenen Abweichungen gestatten einen kritischen Vergleich der Methoden.

R. GERETH und H. A. MÜSER (Phys. Inst. der Univ. Frankfurt a. M.): *Objektive Farbpyrometrie mit Fotowiderständen.* (Voretr. von H. A. Müser)

Das Signal-Rausch-Verhältnis eines Fotowiderstandes ist prinzipiell um so günstiger, je kürzer die Grenzwellenlänge der Empfindlichkeit, d. h. je größer die Quantenenergie gegen kT ist. Ein Farbpyrometer, bei dem die zu vergleichenden Wellenlängen nicht durch Filter ausgesondert, sondern durch die von Natur aus verschiedenen Empfindlichkeitsbereiche zweier verschiedener Fotowiderstände unterschieden werden, scheint daher besonders aussichtsreich. Über die Konstruktion eines solchen Pyrometers und die Ergebnisse seiner Erprobung wurde berichtet. Dabei wurde der für eine Präzisionsmethode notwendige Aufwand in Kauf genommen, um den prinzipiell erreichbaren Grenzen nach Möglichkeit nahezukommen.

Vorsitz: E. Saur

G. BARTZ (Ernst Leitz GmbH, Wetzlar): *Sekundärelektronen-Mikroskopie von Metallen bei hohen Temperaturen.*

In einem Emissions-Elektronenmikroskop wurden metallische Proben durch Sekundärelektronen abgebildet, die durch schrägen Beschuß in der Oberfläche ausgelöst werden. Bei hohen Objekttemperaturen und gutem Hochvakuum gelingt es, die Oberflächen genügend frei von Adsorptionsschichten zu halten, so daß Aussagen über Ausbeutefaktoren insbesondere im Mikrobereich gewonnen werden können. Es zeigt sich, daß im Energiebereich von 10 bis 20 keV die spezifische Emission der Gefügebestandteile sowohl von der Kristallorientierung als auch von der Stoffart abhängt. Auf Grund dieser Ergebnisse ist es möglich, Gefügeumwandlungen, Ausscheidungen u. dgl. als Funktion der Temperatur mit gutem Kontrast zu verfolgen, wofür Beispiele gezeigt werden.

M. DRECHSLER (Fritz-Haber-Inst. der MPG, Berlin-Dahlem): *Feld-emissionsmikroskopie bei geringen Stromdichten mit Superorthikon-Bildverstärkern.*

Zur Bildaufzeichnung und Bildverstärkung bei Feldelektronen- und Feldionenmikroskopen wurden versuchsweise mehrere Arten von Superorthikon-

Anlagen verwendet; erstens eine handelsübliche Superorthikon-Anlage, zweitens eine Anlage, bei der die Feldelektronen direkt auf die Speicherelektrode des Superorthikons treffen und drittens Anlagen für längere Speicherzeiten. Die untere Grenze der Bilderkennbarkeit lag bei einem Emissionsstrom von 10^{-13} A, erreichbar sind 10^{-14} A. Bilder unter diesen Bedingungen waren bisher weder für das Auge noch photographisch erfassbar. Je nach Anlage betragen die Bildverstärkungs-Faktoren 10^2 bis 10^8 und mehr. Eine Feldelektronenmikroskopie bei geringen Stromdichten mit Superorthikon-Anlagen ermöglicht beispielsweise eine Vermeidung störender Feldeffekte, direkte Untersuchungen im Druckbereich 10^{-4} bis 10^{-7} Torr und Untersuchungen bei intensiver Lichteinstrahlung. Während die Feldelektronenemission in bekannten Meßbereichen bis ca. 1000°C praktisch temperaturunabhängig ist, zeigte sich bei sehr geringen Strömen eine zunächst unerwartete Temperaturabhängigkeit, die erstmals eine Messung von Temperaturen direkt an der Oberfläche der Kristallspitze ermöglichte.

G. BENEDICT (Phys. Inst. der Univ. Mainz): *Messung der relativen Dichteverteilung in einem Hg-Dampfstrahl durch Absorption von Elektronen bei einigen 100 eV.*

Ein Hg-Dampfstrahl des von H. Deichsel im Phys. Inst. der Univ. Mainz für die Erzeugung polarisierter Elektronen verwendeten Typs wurde zur Bestimmung der relativen Dichteverteilung mit einem Elektronenstrahl von einigen 100 eV durchschossen. Der Intensitätsverlust des Elektronenstrahls in den verschiedenen Gebieten des Hg-Dampfstrahls wurde in Abhängigkeit von der Temperatur im Siedegefäß und der Elektronenenergie gemessen. Aus der so erhaltenen Verteilung wurde die wahre Verteilung berechnet.

E. BRINKMANN und W. SCHATTER (Phys. Inst. der Univ. Mainz): *Zur Deutung von Flashkurven.* (Vorgetr. von E. Brinkmann)

Im Zusammenhang mit der Bestimmung von Hochvakua aus Druckanstieg und Volumen nach der Flashmethode erhält man für die Flashkurven charakteristische reproduzierbare Formen. Eine Erklärung des Zustandekommens solcher Kurvenformen aufgrund von Messungen des zeitlichen Verlaufs des Druckes während des Flashens unter Benutzung der Langmuir'schen Vorstellung über das Adsorptionsgleichgewicht für mehrere Komponenten ist möglich.

Arbeitsgruppe Massenspektroskopie

Nachmittag

Einzelvorträge

W. SCHMIDT (Fritz-Haber-Institut der MPG, Berlin-Dahlem): *Untersuchungen mit einem Feldionenquellen-Massenspektrometer über die Systeme Pt/H₂O, Ir/H₂O und W/H₂O.*

Nach einem Grundgedanken von M. Drechsler und in Zusammenarbeit mit ihm wurde ein Feldionenquellen-Massenspektrometer entwickelt. Die Feldionenquelle besteht aus einer Rohrlinsenanordnung, und ihre Bauart ermöglicht es, die Oberfläche der Spitze, an der die Ionen gebildet werden, feldelektronenmikroskopisch zu beobachten. Die grundlegenden Untersuchungen am System W/H₂O von M. G. Inghram, R. Gomer sowie insbesondere von H. D. Beckey wurden erweitert und auf andere Systeme ausgedehnt. Die Feldstärkeabhängigkeit der Spektren wurde systematisch für

Pt/H₂O, Ir/H₂O und W/H₂O gemessen. Die Ionenströme setzten entgegen den Erwartungen oberhalb einer Grenzfeldstärke sprunghaft ein, die für Pt/H₂O bei 61 MV/cm, für Ir/H₂O bei 51 MV/cm und für W/H₂O bei 20 MV/cm liegt. Dieser sprunghafte Anstieg sowie der vergebliche Versuch des Nachweises von negativen Ionen im Falle von W/H₂O werfen die Frage auf, ob die Ionen nach der Annahme von H. D. Beckey durch den „Dissoziations-Feldeffekt“ nach Onsager entstehen oder ob sie erst während einer Art Felddesorption im Sinne von E. W. Müller und R. Gomer gebildet werden. In den Spektren für die Systeme Pt/H₂O und Ir/H₂O treten neben den schon vom System W/H₂O her bekannten Linien des Wassers (H₃O⁺ usw.) mit zunehmender Feldstärke die Ionenarten H₂O⁺ und O₂⁺ auf. Ihre Entstehung ist als Reaktionsprodukt der bei der H₃O⁺-Bildung zurückbleibenden Molekülreste zu deuten. Im Verlauf der Spektren bei Pt-Spitzen mit (001)-Orientierung und (111)-Orientierung zeigte sich kein Unterschied. Beim System W/H₂O wurde neben den Linien des Wassers auch WO₃ und Polymere des WO₃ mit angelagertem H₂O nachgewiesen. Damit wurde der von Mulson und Müller entdeckte sog. „Wasserätzeffekt“ direkt gemessen. Dieser Effekt führt bei Wolfram infolge der zunehmenden Verrundung der Spitze und der damit verbundenen Feldstärkeänderung zu unerwünschten zeitlichen Änderungen der Spektren und zu kurzer Lebensdauer der Spitze.

Bei Spitzen aus Pt und Ir trat zwischen 60 und 120 MV/cm kein „Wasserätzeffekt“ auf.

E. SCHÖNHEIT (I. Phys. Inst. der Freien Univ. Berlin, Berlin-Dahlem): *Massenspektrometrische Untersuchungen der Photoionisation in Gasen.*

Zur Untersuchung der Ionisationsprodukte als Funktion der Wellenlänge, die bei der Photoionisation von Gasen auftreten, wird die Kombination eines Vakuummonochromators vom Typ: Seya-Namioka mit einem stigmatisch fokussierenden Massenspektrometer verwendet. Die Messungen wurden im Wellenlängenbereich zwischen 400 Å und 1000 Å durchgeführt. Als Lichtquelle diente eine mit Netzfrequenz betriebene kondensierte Kapillarentladung in Argon. Die Messung des Lichtquantenstromes erfolgte mit einem Photomultiplier über einen Natriumsalzylat-Leuchtschirm. Für den Ionennachweis wurde der Szintillationsdetektor (für H₂) und der Ionenwandlerdetektor [Z. Naturforsch. 15a, 839 (1960)] (für schwerere Ionen) eingesetzt. Bei fest eingestellter Ionenmasse ergab sich die relative Ionenausbeute pro UV-Quant als Funktion der Wellenlänge. Die mit höherem spektralem Auflösungsvermögen durchgeführten Messungen der Grenzwellenlängen lieferten die Ionisierungsspannungen. Für die Bildung von H₂⁺-Ionen [Z. Naturforsch. 15a, 841 (1960)] wurde der Wert (15,42±0,02 eV) ermittelt.

F. J. COMES, W. GROTH und W. LESSMANN (Inst. für Phys. Chemie der Univ. Bonn): *Massenspektrometrische Messung der Photoionisation von Stickstoff, Wasser und Argon.* (Vorgetr. von F. J. Comes)

Für H₂O, N₂ und A wurden die gemessenen Photoionisationskurven in einem Energiebereich von der Ionisierungsgrenze beginnend bis zur Photonenenergie von etwa 25 eV (495 Å) diskutiert.

Die Meßapparatur besteht aus einem Seya-Namioka-Monochromator und einem Vierpolmassenfilter als ionenselektierendem System.

W. KAUL, U. LAUTERBACH und R. TAUBERT (Physikal.-Technische Bundesanstalt, Braunschweig): *Die Auftrittspotentiale von HeH⁺, NeH⁺, AH⁺, KrH⁺, KrD⁺ und H₃⁺.* (Vorgetr. von W. Kaul)

Durch Auftrittspotential-Messungen konnte festgestellt werden, daß der energetisch tiefste Bildungsprozeß der Sekundärionen HeH⁺ und NeH⁺ über ein schwingungsmäßig angeregtes H₃⁺-Ion verläuft. Die sich daraus ergeben-

den Werte für die Dissoziationsenergien $D_0(\text{He}-\text{H}^+)$ und $D_0(\text{Ne}-\text{H}^+)$ sind 1,7, und 2,1, eV. Die Aufttrittspotentiale für AH^+ , KrH^+ und KrD^+ liegen jeweils einige Zehntel Elektronenvolt über der Ionisierungsenergie des Edelgasatoms. Es wird vermutet, daß in diesen Fällen der energetisch tiefste Bildungsprozeß über das jeweilige Edelgasion in $^2\text{P}_{1/2}$ -Zustand verläuft. Für die Dissoziationsenergien $D_0(\text{A}-\text{H}^+)$, $D_0(\text{Kr}-\text{H}^+)$ und $D_0(\text{Kr}-\text{D}^+)$ ergaben sich aus unseren Messungen die unteren Grenzen 2,1, 3,7 und 3,5 eV. Das Aufttrittspotential von H_3^+ ist innerhalb der Meßgenauigkeit identisch mit dem Aufttrittspotential von H_2^+ .

K. KRAUS und H. NEUERT (Phys. Staatsinst., I. Inst. für Experimentalphysik, Hamburg): *Massenspektrometrische Untersuchungen über Umladungsvorgänge negativer Ionen in einigen Gasen.* (Voretr. von K. Kraus)

Mit einem CH_3 -Massenspektrometer wurden Umladungserscheinungen von negativen Ionen untersucht. Neben der schon bekannten sekundären Bildung von SO_3^- -Ionen in SO_2 aus SO^- -Ionen konnten hier ähnliche Vorgänge in CS_2 (CS_2^- -Ionen aus CS^-) und in CHCl_3 (CHCl_3^- -Ionen aus HCl_2^- oder CCl_2^-) beobachtet werden. Bei H_2S , NH_3 und CO_2 konnten bisher keine sekundären negativen Ionen festgestellt werden. Die Appearance-Potentiale für die primär durch Elektronenstoß gebildeten negativen Ionen wurden dabei mit einem vereinfachten Retardierungsverfahren (Fox-Methode) bestimmt

J. FRANZEN u. H. HINTENBERGER (MPI für Chemie, Otto-Hahn-Inst., Mainz): *Massenspektroskopische Untersuchungen über die Bildung vielatomiger Molekülonen der Elemente Be, Mg, Al, Ti, Fe und Cu im Hochfrequenzfunken.* (Voretr. von J. Franzen)

Angeregt durch frühere Beobachtungen von vielatomigen Kohlenstoffmolekülonen im Hochfrequenzfunken zwischen Graphitelektroden, wobei Kohlenstoffmolekülonen bis zu $^{28}\text{C}^+$ nachgewiesen werden konnten*) sind mit einem doppelfokussierenden Massenspektrographen die Spektren der im Hochfrequenzfunken auftretenden Molekülonen für die Elemente Be, Mg, Al, Ti, Fe und Cu untersucht und die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen atomzahligen Molekülonen bestimmt worden. Es wurden schwere Molekülonen bis zu Be_{22} , Mg_5 , Al_{13} , Ti_5 , Fe_6 und Cu_5 nachgewiesen.

*) E. Dörnenburg und H. Hintenberger, Vortrag auf der Frühjahrstagung der Physikalischen Gesellschaft Hessen-Mittelrhein-Saar 1959 [Z. Naturforsch. 14a, 765 (1959)].

W. WEIERSHAUSEN (Phys. Inst. der Univ. Marburg): *Massenspektroskopische Untersuchung der Adsorption von Gasen an Wolfram und Rhenium.*

Mit einer besonders dafür konstruierten Ionenquelle wurden die Abhängigkeit des Langmuir-Effektes an Wolfram und Rhenium vom Partialdruck verschiedener Gase, insbesondere O_2 , H_2 , CO , CO_2 untersucht und Rückschlüsse auf entstehende Adsorptionsschichten gezogen.

M. KAMINSKY (Argonne National Laboratory, Physics Division): *Über ein Massenspektrometer zum Nachweis gepulster Molekularstrahlen und seine Verwendung zur Untersuchung von Adsorptions- und Desorptionsvorgängen an Metalloberflächen.*

C. REICH (E. Leybold's Nachfolger, Köln): *Empfindlichkeit und Auflösungsvermögen des Omegatrons.*

Die Empfindlichkeit und damit auch das Auflösungsvermögen des Omegatrons kann durch Wahl der HF-Amplitude in gewissen Grenzen variiert

werden. Der Zusammenhang zwischen beiden Größen und ihre Abhängigkeit von der Masse wurde experimentell geprüft. Dabei wurde ein optimaler Wert des Produktes aus Auflösungsvermögen \times Empfindlichkeit gefunden. Die Ergebnisse werden mit der Theorie verglichen.

W. BULANG und K. H. WELGE (Inst. für Phys. Chemie der Univ. Bonn): *Ionenquelle mit Molekularstrahleinlaßsystem.*

Die massenspektrometrische Uranisotopenbestimmung bei Uranhexafluorid war bei Verwendung des üblichen Gaseinlasses durch ein Leak erschwert durch die kurze Verwendungsdauer der Ionenquelle und durch Memoryeffekte, welche von Austauschprozessen in der Ionenquelle herrührten. Mit Hilfe eines Molekularstrahlsystems und einer speziellen Ionenquellenanordnung war es möglich, einen UF_6 -Molekularstrahl frei durch den Ionisierungsraum treten zu lassen. Hierdurch wurde eine Bildung von festen Ablagerungen auf den Wänden des Ionisierungsraumes und auf den Linsensystemen der Ionenquelle vermieden. Es konnte eine praktisch unbegrenzte Verwendungsdauer der Ionenquelle erreicht und Memoryeffekte der Ionenquelle vermieden werden.

SAMSTAG, DER 22. APRIL 1961

Ordentliche Mitgliederversammlung

Tagesordnung

1. Jahresbericht
2. a) Kassenbericht
b) Anhörung der Rechnungsprüfer
c) Entlastung des Vorstandes
3. Verlesung der Namen neu aufgenommener Mitglieder
4. Mitgliedsbeitrag
5. Verschiedenes

Zusammenfassende Vorträge

Vorsitz: W. Hanle

H. OBERST (Farbwerke Höchst): *Mechanische Spektrometrie in Kunststoffforschung und Entwicklung.*

H. FRIEDBURG (Lehrstuhl für Höchsthfrequenztechnik und Elektronik der TH Karlsruhe): *Quantenmechanische Verstärker.*